

09/800483
PCT/JP01/00130

日 本 国 特 許 庁

19.03.01

JAPAN PATENT OFFICE

JP01/130

REC'D 04 MAY 2001

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月14日

EKU

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-041991

出 願 人

Applicant(s):

岡本 眞一
山崎 浩平

PRIORITY

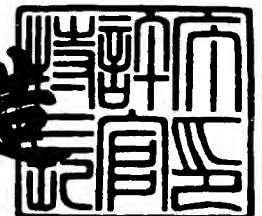
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 4月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3031390

【書類名】 特許願

【整理番号】 S0104

【提出日】 平成12年 1月14日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 C25D /00

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県蓮田市蓮田 1 9 3 番地 2 号

 【氏名】 岡本 眞一

【特許出願人】

 【住所又は居所】 埼玉県蓮田市蓮田 1 9 3 番地 2 号

 【氏名又は名称】 岡本 眞一

 【電話番号】 048-768-5339

【特許出願人】

 【住所又は居所】 千葉県松戸市新松戸 1 丁目 3 4 5 番地 1 3 号

 【氏名又は名称】 山崎 浩平

 【電話番号】 047-342-1841

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバコネクタ用部品の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属、プラスチックなどの線 9 を母型に使用し、電鑄してから線 9 を除去するフェルールの製造方法に於いて、線 9 を回転しながら電鑄することを特徴とするフェルールの製造方法。

【請求項 2】

線 9 の回転において、電鑄槽 1 0 中で保持治具 5 を吊り下げて、線 9 を自転させながら周回転させることを特徴とする前期の請求項 1 記載のフェルールの製造方法。

【請求項 3】

線 9 の回転において、電鑄槽 1 0 中で保持治具 5 を吊り下げて、線 9 を自転させることを特徴とする前期の請求項 1 記載のフェルールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本発明は、光ファイバコネクタ部品の製造方法に関するものであり、更に詳しく説明すると、光ファイバコネクタは、断面が真円形で 0. 1 2 5 m m ϕ の太さの光ファイバを円筒形の管に通して支えることにより、光ファイバの中心にあるコア同士的位置を正確に合わせて接続を図るものであり、いくつかの部品で成り立っているが、その中心部に有って光ファイバを保持する、一般にフェルールと言われる部品の製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、光ファイバコネクタ用部品の一つであるフェルールは、例えば図 1 (a) (b) に示すような形状であり、材質は、ジルコニアセラミックスを使用したものが主流を占めている。図 1 (a) は、一心タイプのフェルール 1 で、太さ 2 m m ϕ 程度、長さ 8 m m 程度の円柱形状で中心に 0. 1 2 7 m m ϕ 程度の真円形

孔 2 が穿孔されたものであり、図 1 (b) は、二心タイプのものである。

【0003】

一方、本発明者が、特願平 1 0 - 3 7 5 3 7 2 号に於いて金属またはプラスチックの線を一本または複数本を母型に使用して電鑄し、当該線を除去した後機械加工する方法によりニッケルなどの金属で製造した金属製フェルールを提案している。

【0004】

当該特許においては、例えば図 2 に示すような概略の装置で電鑄を実施しているが、詳しく説明すると、図 2 においては、電鑄液 3、プラス電極 4、保持治具 5、空気攪拌ノズル 6、バネ 7、マイナス電極 8、線 9 で構成されている。

【0005】

加温したスルファミン酸ニッケルなどを主成分とする電鑄液 3 の中に円筒形のチタンバスケットにニッケル球を入れたプラス電極 4 を保持治具 5 を中心にして四隅に配した構成とし、ステンレス線などの線 9 をバネ 7 で引っ張った状態に固定したマイナス電極 8 のある保持治具 5 を中心にセットして、エア攪拌ノズル 6 からエアを少量吹き出して攪拌しながら直流電流を流して電鑄する方法が提案されているが、次のような問題点があった。

【0006】

四隅に配したプラス電極 4 の接点などの通電性のバラツキ、プラス電極 4 のニッケル球の部分的な詰まりによる空洞などが原因となって電鑄部分に偏肉がよく発生し、これが原因となって孔の中心振れを発生していた。

【0007】

また、前記電鑄部分の偏肉の発生に伴い、内部応力によって出来た電鑄品に曲りを発生する事がしばしばあり、これが原因となって後の機械加工時に孔の中心振れを発生していた。

【0008】

一般にフェールの孔の中心振れは±数ミクロンという極めて厳しい精度が要求されているため、孔の中心振れの発生は、後の工程において面倒な心出し加工が必要となったり、或いは孔の中心振れが大きすぎて心出し加工が不可能になる

などの大きな問題が有った。

【0009】

また通常は、一台の整流器で10台程の保持治具5に電流を流して生産するが、保持治具ごとの通電性に差の出ることが避けられず、これを原因として出来た電鑄品に太さのバラツキが大きく出ることがあり、また最も細い保持治具の電鑄品を所定の太さまでしなければならないために電鑄時間と電鑄金属のムダがあり、そして後工程の機械加工に手間取ったり、支障を来すことがあった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は以上に鑑み、金属線などの線の一本または複数本を母型に使用し、電鑄後、当該線を除くしてから機械加工するフェルールの製造方法に於いて、±数ミクロンという極めて厳しい中心振れの精度を容易にクリアし、太さのバラツキを少なくし、後工程である機械加工の手間を著しく少なくすることなどにより、生産性を高め、電鑄によるフェルールの製造費用を著しく下げることが課題としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するために、図3、図4に示すように線9を回転させながら電鑄する方法を採用した。

【0012】

即ち図3は本発明に係る電鑄装置の一例であり概略の構成を示す平面図であるが、電鑄液3、プラス電極4、保持治具5、マイナス電極8、電鑄槽10、チェーン歯車用駆動モータ11、ベルト12、保持治具回転用駆動モータ13、チェーン歯車14、チェーン15で構成されており、電鑄槽10中に電鑄液3を入れ、加温し、濾過し、攪拌して、プラス電極4とマイナス電極8に直流電流を流し、チェーン歯車用駆動モータ11の回転をベルト12でチェーン歯車14に伝達してチェーン15により保持治具5を周回転させ、保持治具自転用駆動モータ13とベルト12で保持治具5を自転させる。

【0013】

さらに詳しく説明すると、電鍍液3は、目的とする電鍍金属の材質で、それぞれ異なっているが、例えばニッケル又はその合金、鉄又はその合金、銅又はその合金、コバルト又はその合金、タングステン合金、微粒子分散金属などの電鍍金属が採用可能であり、スルファミン酸ニッケル、塩化ニッケル、硫酸ニッケル、スルファミン酸第一鉄、ホウフッ化第一鉄、ピロリン酸銅、硫酸銅、ホウフッ化銅、ケイフッ化銅、チタンフッ化銅、アルカノールスルホン酸銅、硫酸コバルト、タングステン酸ナトリウムなどの水溶液を主成分とする水溶液、又は、これらの液に炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化ホウ素、酸化ジルコニウム、チッ化ケイ素、アルミナ、ダイヤモンドなどの微粉末を分散させた液が使用される。これらのうち特にスルファミン酸ニッケルを主成分とする浴が、電鍍のやり易さ、硬度などの物性の多様性、化学的安定性、溶接の容易性などの面で適している。そして、電鍍液は、濾過精度0.1~5 μ m程度のフィルターで高速濾過し、また加温して $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 程度の適性温度範囲に温度コントロールし、また時々、活性炭処理をして有機不純物を除去し、またニッケルメッキした鉄製の波板を陽極、カーボンを陰極にして0.2 A/dm²程度の低電流密度で通電して銅などの金属不純物を除去することが望ましい。

【0014】

プラス電極4は、目的とする電鍍金属により異なっており、ニッケル、鉄、銅、コバルトなどから選定され、板状、球状のものを適宜使用する。球状のものをを使用する場合は、チタン製のバスケットに入れ、ポリエステル製の布袋で覆って使用すればよい。そして電鍍槽10の外壁に沿ってプラス電極4を配した構成となっているが、電極の位置については、この位置に限定されず、例えば電鍍槽の中心付近などに一か所または複数箇所に設けてもよい。

【0015】

そして攪拌は空気、プロペラ、超音波、超振動などの攪拌が採用できるが、保持治具の公転及び自転の速度を速くすることと、ピット防止剤の添加により攪拌を省略することも可能である。

【0016】

図4は、本発明に係る保持治具5付近の詳細を示す概略の側面図であるが、チ

チェーン歯車14、チェーン15、保持棒16、フリー回転部17、ギア18、ベルト12、電気絶縁部19、マイナス電極棒20、連結部21、保持治具5、バネ7、線9、クリップ22で構成されており、チェーン歯車14の回転をチェーン15に伝達し、チェーン15に溶接されている保持棒16を介して保持治具5を周回転し、フリー回転部17で空回りさせて、ベルト12の周動をギア18が受けて回転し電気絶縁部19、連結部21を介して保持治具5を自転させ、保持治具5は、クリップ22とバネ7で線9を引っ張った状態で保持し、電鑄液面23を図4に示すような位置にして、マイナス電極棒20と圧接して電気絶縁部19の下側だけにマイナス電流を通電して電鑄を実施すればよい。

【0017】

なお本発明における保持治具5の周回転の速度は、0.2～10rpm程度で、自転の速度は、10～500rpm程度が適当であるが、特にこの数字に限定されず、また自転だけで周回転しないものも本発明の範囲内にある。

【0018】

線9は、鉄またはその合金、アルミニウムまたはその合金、銅またはその合金、タングステン合金などの金属線、及びこの金属線の上に薄いハンダメッキをしたもの、及びナイロン、ポリエステルなどのプラスチック線、ガラスなどのセラミック線などから適宜選択使用される。このうちプラスチック、セラミック線の場合は、表面に導電性の付与のためニッケル、銀などの無電解メッキが必要となる。線9は、太さと真円度と直線性に高い精度が要求され、ダイスによる押し出しや金属線、プラスチック線の場合は、伸線による方法などにより調整を実施すればよい。

【0019】

上記のような装置で電鑄を実施することになるが、電鑄は、直流電流を4～8A/dm²程度の電流密度で10～20時間程実施し、棒状で1.0～2.5mmφ程度の太さに成長させた後、電鑄槽から取り出してよく水洗してから乾燥させる。

【0020】

選択する線5の種類により、電鑄品の中心にある線9を引き抜くか、押し出す

か、薬品で溶解するかが決定されるが、一般には薬品に溶解しにくく、引っ張り強度の高いものは、引き抜き、または押し出しを利用し、薬品に溶解しやすいものは、溶解を利用する。例えば鉄またはその合金の場合は、線5を離型処理し、電鑄して棒状にした後、線5を引き抜けばよい。上記した無電解メッキしたプラスチック線の場合には、同様の方法で引き抜けばよい。これらのうち特に鉄の合金であるステンレス線が望ましく、実験的には、0.127mm ϕ で50~100mm程度の長さまで引き抜くことができた。

【0021】

アルミニウムまたはその合金、銅またはその合金などの線5の場合には、酸またはアルカリ水溶液に溶解しやすいため、溶解による除去が主に利用される。特にアルミニウムまたはその合金が電鑄金属に殆ど影響を与えない強アルカリ水溶液に容易に溶解することから望ましく、具体的には、10~30w/v%程度の水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの強アルカリ水溶液を使用し、100 \pm 3 $^{\circ}$ C程度で容易に溶解除去することができる。

【0022】

機械加工では、引き抜きの場合においては、線9を引き抜いた後、NC機械加工、センタレス加工などで仕上加工を実施すればよい。溶解の場合においては、一本の棒で電鑄した後、概略の長さにカットした後、線9を溶解し、孔が貫通したのを確認した後、NC機械加工などで仕上げるか、または機械加工後に線9の溶解をする方法などを採用すればよい。

【0023】

【作用】

本発明の方法によれば、金属線などの線9を一本または複数本を母型に使用し、電鑄後、当該線を除去してから機械加工するフェルール製造方法に於いて、線9を回転しながら電鑄する方法を採用したので、電鑄品の孔の中心振れが殆ど無くなり、太さのバラツキを減少することができる。

【0024】

【実施例】

以下本発明の実施例について説明すると、断面が真円形の0.127mm ϕ の

SUS304線を準備し、図3、図4に示す様に電鍍用の保持治具5にバネの弾力で強く引っ張った状態にセットして水洗した後、市販の日本化学産業社製のニッカノンタックA、B混合液の水溶液に常温で10分間浸漬して離型処理した後、よく水洗した。一方スルファミン酸ニッケルを主成分とする電鍍浴に、ニッケル板を陽極とし、電鍍浴を $1\mu\text{m}$ の濾過精度で高速濾過をし、 $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ に加温した槽を準備した。そして、保持治具5を連結部21で電鍍装置に結合して、周回転速度を 5rpm 、自転速度を 100rpm とし、線を陰極、ニッケルを陽極にして $4\sim 6\text{A/dm}^2$ 程度の電流密度で電鍍を20Hr実施して、平均で約 $2.4\text{mm}\phi$ の太さで、 250mm の長さの棒状のニッケル電鍍品を22本製造したが、この22本の電鍍品の太さのバラツキは、 $\pm 0.2\text{mm}$ の範囲におさまり、また曲りも無かった。次に電鍍品に溝を 40mm 間隔で入れ、この溝部分から折って中心の線を引き抜き、次にNC自動加工機、センタレス加工機などで太さ 2.00mm 、長さ 8.00mm まで加工して完成品とした。このように製造したものは孔の中心振れが無く問題のない製品であった。

【0025】

【発明の効果】

本発明は、以上に示した方法により以下のような効果を奏する。金属線などの1本或いは複数の線を母型に使用し、電鍍後、当該線を除くフェルールの製造に於いて、回転しながら電鍍する方法を採用したので、出来た電鍍品に偏肉、曲りを発生しないため、±数ミクロンという極めて厳しい孔の中心振れ精度を容易にクリアすることができ、また、太さのバラツキを少なくできることから、後工程の機械加工の手間を著しく少なくできることなどから、生産性が向上して、製造費用を著しく下げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来法に係るフェルールの断面図と側面図である。

【図2】

従来法に係る電鍍装置の概略の構成図である。

【図3】

本発明に係る電鋳装置の一実施例を示す概略の側面図である。

【図 4】

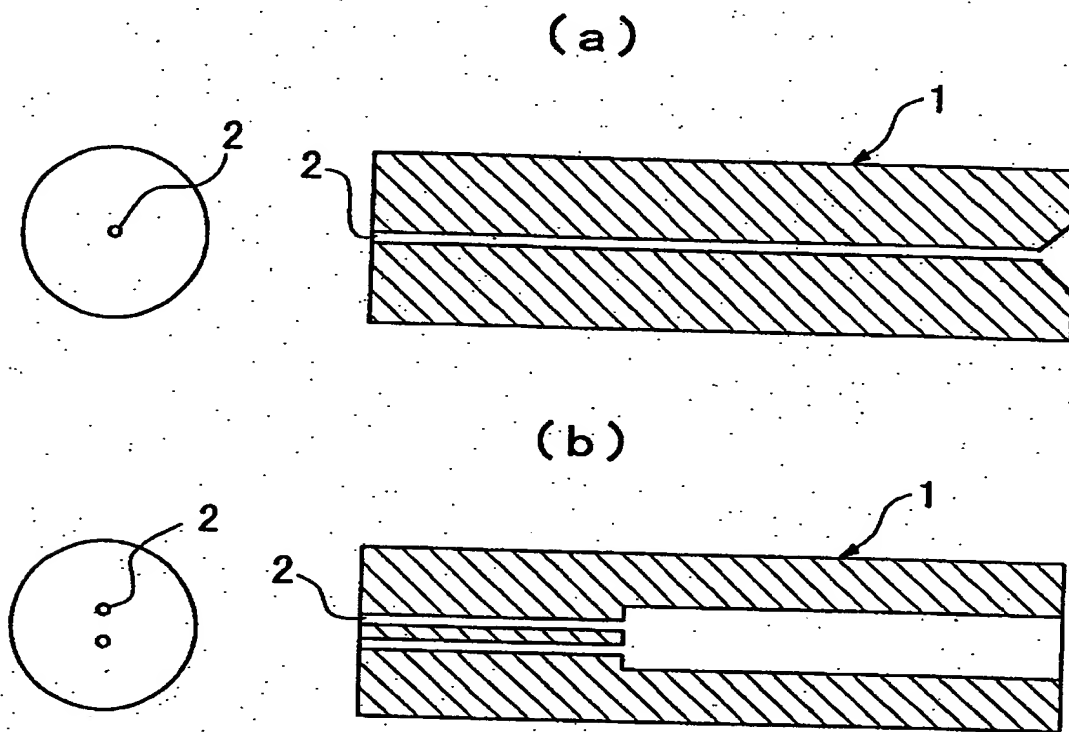
本発明に係る回転電鋳装置の保持治具付近の概略の構成を示す側面図である。

【符号の説明】

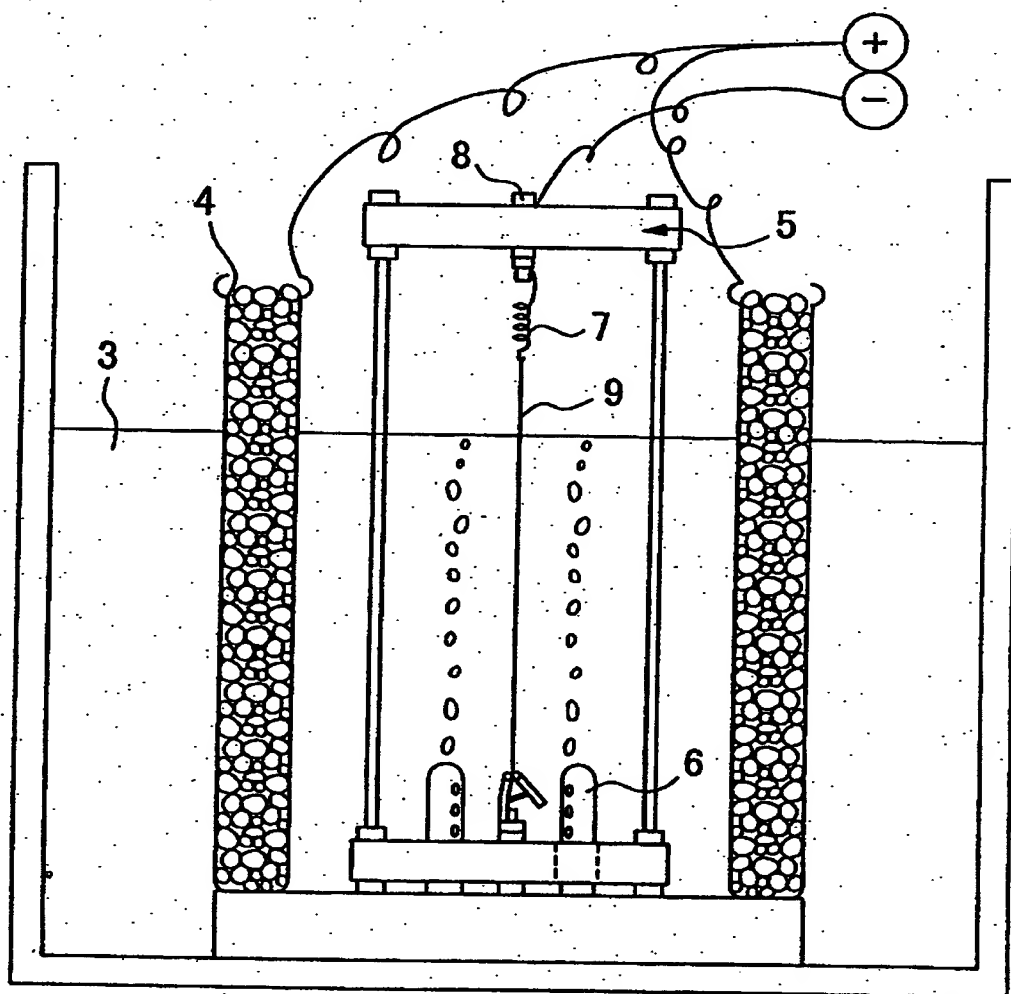
- | | | | |
|----|--------------|----|---------|
| 1 | フェルール | 2 | 真円形孔 |
| 3 | 電鋳液 | 4 | プラス電極 |
| 5 | 保持治具 | 6 | 空気攪拌ノズル |
| 7 | バネ | 8 | マイナス電極 |
| 9 | 線 | 10 | 電鋳槽 |
| 11 | チェーン歯車用駆動モータ | 12 | ベルト |
| 13 | 保持治具自転用駆動モータ | 14 | チェーン歯車 |
| 15 | チェーン | 16 | 保持棒 |
| 17 | フリー回転部 | 18 | ギア |
| 19 | 電気絶縁部 | 20 | マイナス電極棒 |
| 21 | 連結部 | 22 | クリップ |
| 23 | 電鋳液面 | | |

【書類名】 図面

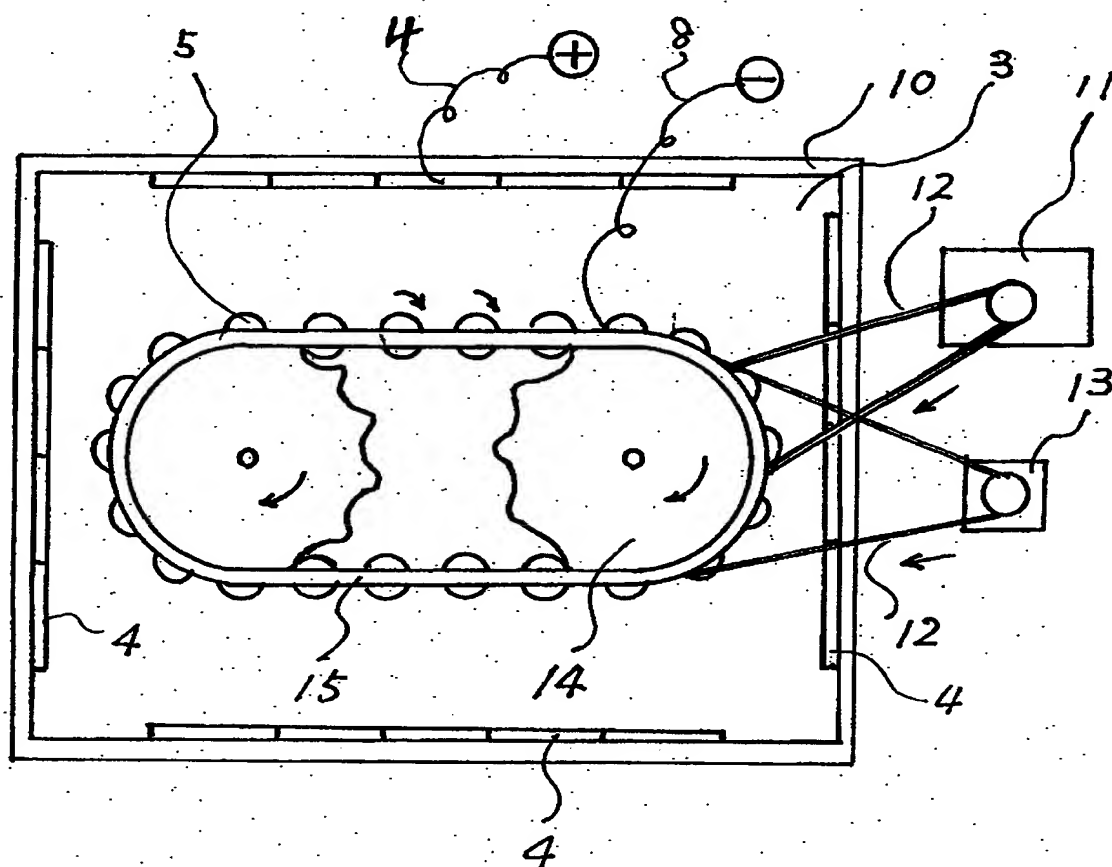
【図 1】



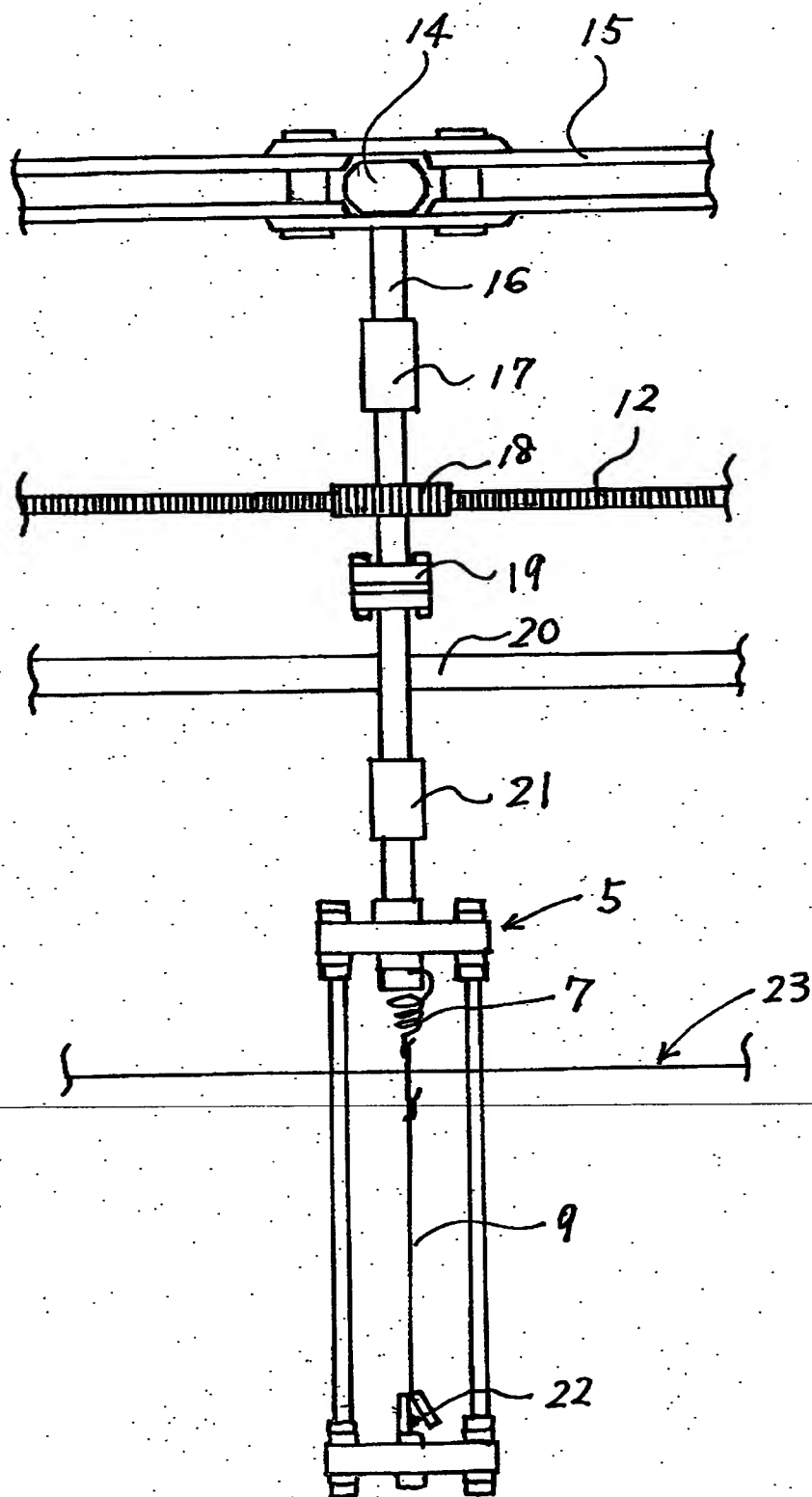
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

金属、プラスチックなどの線を母型に使用し、電鑄して線を除去した後、仕上加工するフェルールの製造方法に於いて、線を回転しながら電鑄する。

【目的】

厳しい孔の中心振れ精度を容易にクリアし、また太さのバラツキを少なくして、生産性を向上し、そして全体の生産コストを著しく下げること。

【構成】

電鑄時に線を保持した保持治具を自転させながら周回転させる構成とした。

【選択図】 図 3

【書類名】 手続補正書
 【提出日】 平成12年 4月20日
 【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2000- 41991

【補正をする者】

【識別番号】 500019476
 【氏名又は名称】 岡本 眞一

【補正をする者】

【識別番号】 500022063
 【氏名又は名称】 山崎 浩平

【発送番号】 022930

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願
 【補正対象項目名】 特許出願人
 【補正方法】 追加

【補正の内容】

【その他】 本件手続をしたことに相違ありません。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [500019476]

1. 変更新月日 1999年11月26日
[変更理由] 新規登録
住 所 埼玉県蓮田市蓮田193番地2号
氏 名 岡本 眞一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[500022063]

1. 変更年月日 1999年11月26日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県松戸市新松戸1丁目345番地13号

氏 名 山崎 浩平